

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ**

«МУФТЫ СЦЕПЛЕНИЯ КОЛЕСНЫХ И ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН»

по дисциплине

«Конструкции транспортных средств и их анализ»

для студентов специальности

«Колесные и гусеничные транспортные средства»

в том числе для иностранных студентов

Утверждено

Редакционно-издательским

советом университета,

протокол № 2 от 17.05 2019

Харьков

НТУ «ХПИ»

2019

Методические указания к лабораторной работе «Муфты сцепления колесных и гусеничных машин» по дисциплине «Конструкции транспортных средств и их анализ» для студентов специальности «Колесные и гусеничные транспортные средства» / сост.: В.Н. Омельченко, Е. А. Веретенников. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2019. – 16 с. На рус. яз.

Составители: В.Н. Омельченко, Е.А. Веретенников

Рецензент В.В. Дущенко

Кафедра информационных технологий и систем колесных и гусеничных машин им.
А.А. Морозова

Цель лабораторной работы: изучить устройство, принцип работы и регулировки муфт сцепления колесных и гусеничных машин, а также их приводов управления. Знать назначение, классификацию и требования, предъявляемые к сцеплениям.

Время выполнения работы – 2 часа.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1 Назначение сцепления

Сцепление служит для:

- отсоединения и соединения двигателя и трансмиссии, обеспечивая переключение передач с минимальными ударами между зубьями соединяемых шестерен или муфт;
- плавного трогания с места и разгона машины;
- предохранение трансмиссии от перегрузок инерционными моментами (при резком изменении скорости движения).

Сцепление используется также для разъединения двигателя и трансмиссии при торможении машины и при пуске холодного двигателя.

Сцепление устанавливается между двигателем и коробкой передач (КП).

Сцепление является принадлежностью зубчатых непланетарных КП. При наличии планетарных КП сцепление как таковое может отсутствовать. В этом случае роль сцепления выполняют фрикционные элементы, установленные в планетарной КП.

2 Требования, предъявляемые к сцеплениям

Для обеспечения нормальной работы машины к сцеплению предъявляются следующие требования:

1. полное (чистое) выключение, т.е. быстрое и полное разобщение валов двигателя и трансмиссии;
2. плавное и полное включение, т.е. постепенное нарастание момента на валу трансмиссии;
3. малый момент инерции ведомых частей, обеспечивающий быстрое прекращение вращения их после выключения сцепления;
4. хороший отвод тепла от трущихся деталей;
5. уравновешенность (внутренняя замкнутость) осевых усилий во включенном и выключенном состоянии;
6. постоянство нажимного усилия между поверхностями трения и независимость его от износа этих поверхностей;
7. легкость обслуживания и восстановления.

3 Классификация муфт сцепления

Муфты сцепления классифицируют по ряду признаков.

3.1 *В зависимости от способа передачи крутящего момента* от вала двигателя к трансмиссии муфты сцепления делятся на:

- фрикционные (передача момента осуществляется за счет сил трения);
- гидравлические (передача момента осуществляется за счет энергии потока жидкости);
- электромагнитные (передача момента осуществляется за счет взаимодействия магнитных полей).

3.2 *По форме рабочих поверхностей* на дисковые и конические.

На современных машинах всех назначений, бронетранспортерах и бронированных колесных машинах применяются исключительно дисковые сцепления.

3.3 *По способу управления* муфты сцепления можно разделить на:

- автоматические;
- полуавтоматические;
- неавтоматические.

Дисковые фрикционные сцепления в свою очередь можно классифицировать по ряду признаков.

3.4 *По числу дисков трения и условиям работы* (число дисков определяется по количеству ведомых дисков):

- однодисковые и двухдисковые сухого трения с обшивкой из фрикционных материалов;
- многодисковые сухого трения или работающие в масле с обшивкой или без обшивки.

3.5 *По конструкции нажимного механизма:*

- постоянно замкнутые;
- непостоянно замкнутые.

3.6 *По способу создания давления на поверхность трения:*

- пружинные (давление создается пружинами);
- полуцентробежные (давление создается пружинами и центробежными силами, действующими на рычаге выключения);
- центробежные (давление создается за счет центробежных сил, действующих на специальные грузики, или центробежные силы используются для включения и выключения сцепления, а давление создается пружинами);

- электромагнитные.

Пружинные сцепления выполняются с несколькими пружинами, равномерно расположенными по окружности в один или два ряда (периферийные), или с одной, реже двумя, центральными пружинами. Наиболее широко применяются дисковые сцепления с периферийным расположением пружин.

4 Принцип действия однодисковых муфт сцепления

Сцепление состоит из следующих групп деталей (рисунок 1):

- ведущие детали, к которым относятся упорный диск 1 (обычно маховик двигателя), нажимной диск 4 и кожух 6 сцепления;
- ведомые детали: ведомый диск 3 с фрикционными накладками, ведомый вал 9 сцепления (обычно ведущий вал коробки передач);
- детали механизма выключения: отжимные рычаги 5, муфта выключения 8 с подшипником .

Кроме того, для управления сцеплением служит привод управления, в который входит педаль 18, система тяг 14 и рычагов 15, вилка 10 муфты выключения.

Нажимной диск имеет шипы, которые входят в окна кожуха, привернутого болтами к маховику двигателя. Благодаря этому нажимной диск, вращаясь как одно целое с маховиком, в то же время может перемещаться в осевом направлении. При этом крутящий момент от двигателя к нажимному диску передается последовательно через следующие детали: маховик, болты крепления кожуха муфты сцепления к маховику, кожух сцепления, выступы нажимного диска, нажимной диск.

Нажимной диск может быть связан с кожухом не посредством шипов (ГАЗ-66, БРДМ-2), а с помощью тангенциально расположенных пластинчатых пружин (ЗИЛ-130, ЗИЛ-131), которые и участвуют в передаче крутящего момента.

Между маховиком и нажимным диском установлен тонкий стальной ведомый диск 2 с фрикционными накладками. Ступица диска одета на шлицы вала и может перемещаться в осевом направлении. Ведомый диск прижимается к маховику нажимным диском при помощи пружин 12, расположенных по окружности между кожухом сцепления и нажимным диском. При отпущенной педали 18 сцепления пружины сжимают диски в одно целое, создавая жесткую связь между коленчатым валом двигателя и валом коробки передач.

Величина наибольшего крутящего момента, передаваемого сцеплением, зависит от силы нажатия пружин, размеров дисков и коэффициента трения между ними.

Когда сцепление включено, муфта выключения 8 оттянута в крайнее правое положение пружиной; при этом между выжимным подшипником 7 и рычагами выключения 5 образуется гарантированный зазор $\delta = 2 - 4$ мм.

Наличие этого зазора обеспечивает полноту включения муфты даже при частичном износе фрикционных накладок. Этому зазору соответствует определенный свободный ход педали сцепления 18.

При выключении сцепления под действием усилия, приложенного к педали, муфта 8, перемещаясь в осевом направлении, через подшипник нажимает на рычаги 5, отводит нажимной диск назад. При этом пружины 12 сжимаются, а

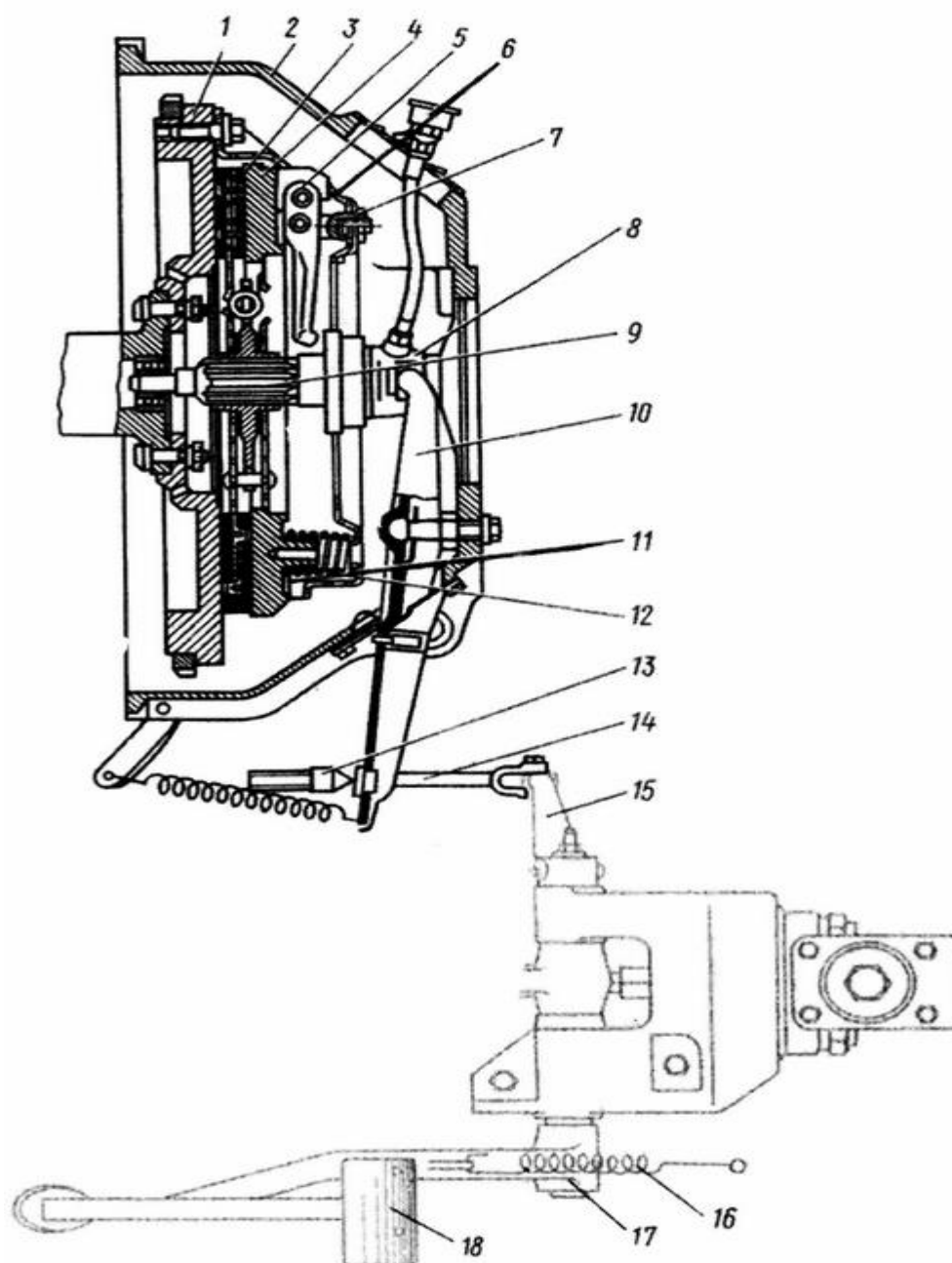


Рисунок 1 – Однодисковая муфта сцепления

1 – маховик; 2 – картер; 3 – ведомый диск; 4 –нажимной диск; 5 – рычаг выключения; 6 – кожух сцепления; 7 – гайка; 8 – муфта; 9 – вал ведомый; 10 – вилка выключения; 11 – теплоизолирующая шайба; 12 – нажимная пружина; 13 – регулировочная гайка; 14 – продольная тяга; 15 – рычаг; 16 – оттяжная пружина; 17 – обойма; 18 – педаль

ведомый диск освобождается. Между дисками образуется зазор в 0,5мм на поверхность трения, что обеспечивает чистоту выключения.

При включении сцепления происходит пробуксовывание ведущих дисков относительно ведомых до выравнивания их угловых скоростей. Время включения и характер нарастания момента трения зависит от быстроты или темпа отпускания педали сцепления. Во время включения происходит выделение значительного количества тепла. Большая часть тепла отводится через маховик и нажимной диск, поэтому они изготавливаются весьма массивными. Кроме того, кожух сцепления имеет специальные вентиляционные окна. Для предохранения пружин от перегрева и отпуска под каждую пружину со стороны нажимного диска подложена теплоизоляционная прокладка 11.

В процессе эксплуатации муфты сцепления регулировке подлежит зазор δ между выжимным подшипником и отжимными рычагами 5. Величина зазора определяется по свободному ходу педали сцепления (эксплуатационная регулировка). Зазор регулируется изменением длины тяги 14 педали сцепления. Положение рычагов регулируется гайками 7 при сборке сцепления (монтажная регулировка). При этом очень важно, чтобы концы рычагов находились в одной плоскости, перпендикулярной оси сцепления, чтобы не создавалось перекосов нажимного диска.

Чтобы сцепление включалось плавно и момент трения увеличивался постепенно, ведомый диск изготавливают пружинным. Ведомый диск (рисунок 2а) разделен на отдельные секции 2, имеющие изгиб в разные стороны. Одна фрикционная накладка 1 прикреплена к секциям, имеющим выгиб назад, вторая 10 – к секциям, имеющим выгиб вперед, поэтому в свободном состоянии между накладками имеется зазор 1-2мм. При включении происходит сжатие дисков, зазор выбирается за счет деформации секций дисков, трущиеся поверхности плавно соприкасаются. Накладки к диску приклепываются заклепками.

На ведомом диске сцепления обычно ставят гаситель крутильных колебаний (демпфер), который предохраняет валы трансмиссии от значительных крутильных колебаний, вызывающих повышение нагрузок на детали. Эти колебания и рост напряжений в деталях могут возникать из-за неравномерного вращения коленчатого вала или его крутильных колебаний, а также в результате резких изменений угловых скоростей валов трансмиссии при движении автомобиля по неровным дорогам. Гаситель, кроме того, обеспечивает большую плавность включения сцепления. Все это снижает нагрузки на детали трансмиссии, способствуя повышению их долговечности.

При наличии гасителя крутильных колебаний ведомый диск сцепления соединяют со ступицей не жестко, а при помощи шести-восьми пружин. Пружины 8 в сжатом состоянии устанавливают в прямоугольные вырезы фланца ступицы 6

ведомого диска 3 и диска 9 гасителя. Диски 3 и 9 соединены между собой пальцами 5, концы которых расклепаны. Пальцы проходят с большим зазором через U-

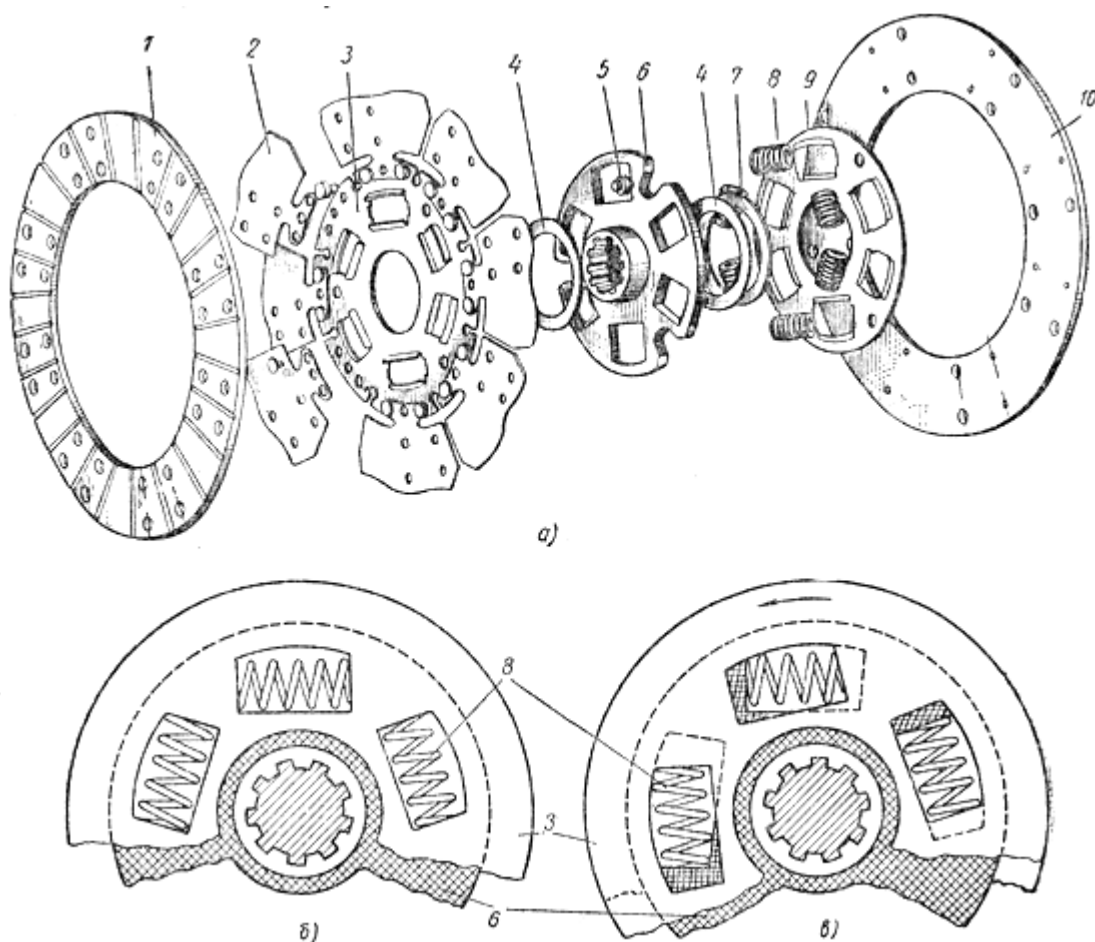


Рисунок 2 – Детали ведомого диска сцепления и схемы работы гасителя крутильных колебаний

образные вырезы во фланце ступицы. Для увеличения трения между фланцем ступицы и дисками обычно устанавливают фрикционные кольца 4 из специального картона (паронита). Силу сжатия дисков регулируют подбором регулировочных стальных колец 7. Момент силы трения гасителя крутильных колебаний составляет примерно 5 – 10 Нм (0,5 – 1,0 кгс*м).

В свободном состоянии, когда усилие через диск не передается, прорези ведомого диска 3 (рисунок 2б) и фланца ступицы 6 совпадают. При включении сцепления усилие от диска 3 (рисунок 2в) на ступицу 6 передается через пружины 8. Под действием этого усилия пружины 8 сжимаются, диск 3 несколько смещается относительно ступицы 6, и плавность включения сцепления увеличивается, чему способствует и трение в дисках гасителя.

Крутильные колебания валов вызывают угловые смещения ведомого диска относительно его ступицы вследствие деформации пружин, что сопровождается трением между дисками в гасителе и гашением (демпфированием) колебаний.

Предельное угловое смещение ведомого диска относительно фланца ступицы ограничивается сжатием пружин до отказа или размером U-образных вырезов во фланце под пальцы.

Предохраняющая функция сцепления заключается в том, что гаситель снижает жесткость трансмиссии, уменьшая частоту ее собственных колебаний, устраняя тем самым возможность возникновения высокочастотного резонанса (на основных эксплуатационных режимах работы). В случае возникновения низкочастотного резонанса (при небольших оборотах) фрикционный элемент гасителя превращает кинетическую энергию низкочастотных колебаний в тепло, которое в дальнейшем рассеивается.

Вращающиеся части сцепления тщательно балансируют. Необходимая балансировка нажимного диска достигается высверливанием металла по ободу, а ведомого диска – приклепыванием к нему балансировочных грузиков. В зависимости от размеров муфты сцепления и быстроходности двигателя в сборе она балансируется с точностью $0,3 - 0,7 \text{ Н*см}$ ($30 - 70 \text{ гс*см}$), а нажимной диск – $0,015 - 0,03 \text{ Н*см}$ ($1,5 - 3 \text{ гс*см}$). Меньшие значения – для легковых автомобилей.

5 Двухдисковые муфты сцепления

На гусеничных и колесных машинах, использующих в качестве энергетической установки двигателя типа ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 и их модификации, установлены двухдисковые, сухого трения, постоянно замкнутые, с периферийно расположенными нажимными пружинами, с гасителем крутильных колебаний, муфты сцеплений.

Сцепление состоит из ведущих частей, ведомых частей и механизма выключения.

К *ведущим частям* относятся: маховик 17 (рисунок 3), кожух сцепления 1, нажимной диск 2, ведущий средний диск 18, двадцать восемь пружин 4 и детали крепления.

Кожух в сборе с нажимным диском и средний ведущий диск устанавливаются на маховике; при этом кожух крепится к маховику шестнадцатью болтами 3, а нажимной и средний ведущие диски связаны с маховиком четырьмя шипами, которые позволяют получать крутящий момент от маховика и иметь осевое перемещение.

Нажимной диск 2 четырьмя выключающими рычагами 19 соединен со стальным штампованным кожухом 1. Между кожухом и нажимным диском в два ряда по окружности последнего установлены нажимные пружины 4. Под пружины на диске поставлены теплоизолирующие прокладки. Каждый выключающий рычаг 19 шарнирно соединен при помощи оси с ушками нажимного диска и подвешен шарнирно на оси в опорной вилке. Оба шарнирных соединения выполнены на игольчатых подшипниках. Вилка закреплена в кожухе регулировочной гайкой 13 со сферической опорной поверхностью, фиксируемой упругой опорной пластиной, которая прикреплена к кожуху двумя болтами. Такое крепление опорных вилок позволяет им несколько отклоняться от своей оси при повороте рычагов. Рычаги 19 снабжены фиксирующими пружинами.

К внутренним концам выключающих рычагов с помощью стопорных пружин присоединено упорное кольцо 8, против которого на втулке, фланцем прикрепленной к картеру коробки передач, установлена выключающая муфта 5 с упорным шарикоподшипником 9. Смазка к муфте выключения подводится через масленку по гибкому шлангу.

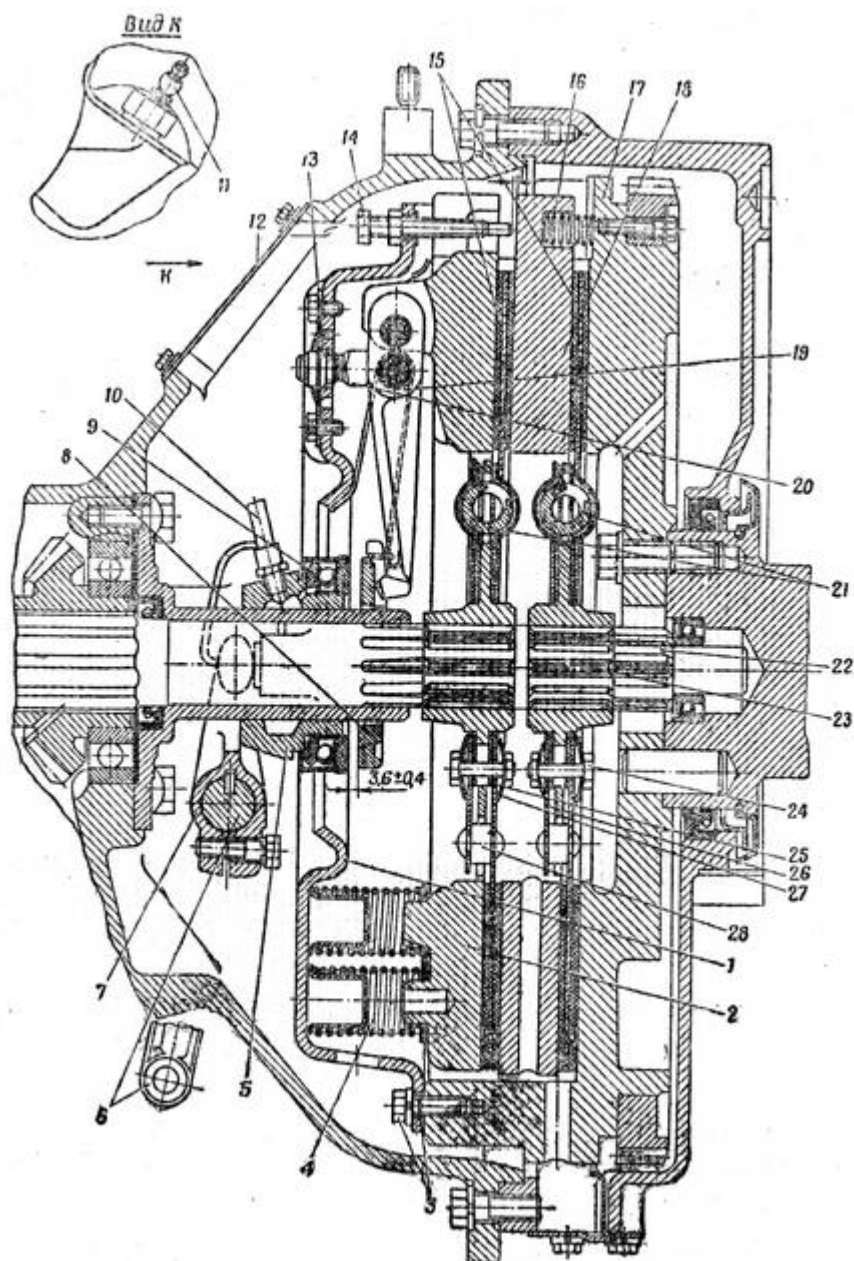


Рисунок 3 – Двухдисковая муфта сцепления

1 – кожух; 2 – нажимной диск; 3 – болт; 4 – пружина; 5 – муфта выключения; 6 – валик выключения с рычагом; 7 – вилка выключения; 8 – упорное кольцо; 9 – упорный подшипник; 10 – гибкий шланг; 11 – масленка; 12 – крышка лючка; 13 – регулировочная гайка; 14 – регулировочный болт с контргайкой; 15 – ведомые диски; 16 – отжимная пружина; 17 – маховик; 18 – ведущий диск средний; 19 – рычаг выключения; 20 – вилка; 21 – пружина демпфера; 22 – вал; 23 – ступица; 24 – болт; 25 – фрикционное кольцо; 26 – диск гасителя; 27 – тарельчатая пружина; 28 – специальная заклепка

Средний ведущий диск 18 расположен между ведомыми дисками 15. Между маховиком и средним диском расположены отжимные пружины 16. Величину необходимого перемещения среднего диска 18 при выключении сцепления под действием этих пружин устанавливают с помощью четырех регулировочных болтов 14 (с шагом резьбы 1мм), ввернутых в кожух сцепления и застопоренных контргайками. В среднем диске 18 сделаны вентиляционные каналы.

К *ведомым частям* относятся два ведомых диска 15. Каждый стальной ведомый диск, с приклепанными к нему фрикционными накладками, связан с фланцем ступицы 23 при помощи пружинного гасителя крутильных колебаний с шестью пружинами 21, расположенными в прямоугольных окнах фланца ступицы.

Ведомый диск 15 соединен с диском гасителя 26 тремя специальными заклепками 28, проходящими через вырезы во фланце. От выпадения пружины удерживаются обоймами. Фрикционные кольца 25, расположенные между фланцем ступицы и дисками 15 и 26, зажаты с помощью двенадцати тарельчатых пружин 27, стянутых шестью специальными болтами 24 и гайками. Ступица 23 каждого ведомого диска установлена на шлицах конца ведущего вала промежуточного редуктора (МТ-ЛБ) или ведущего вала коробки передач, опирающихся на шарикоподшипник в выточке коленчатого вала.

При возникновении крутильных колебаний ведомый диск 15 и диск 26 гасителя могут смещаться на небольшой угол относительно фланца ступицы 23 ведомого диска. Между поверхностями дисков и фрикционных колец возникает трение, гасящее колебание. Величину трения регулируют при сборке затяжкой гаек, сжимающих тарельчатые пружины 27 до упора в буртик на болтах 24. Гайки фиксируются развальцовкой выступающей части болтов.

Механизм выключения сцепления состоит из валика 6 с рычагом вилки 7, муфты 5 с упорным подшипником 9, упорного кольца 8, выключающих рычагов 19, вилок 20, регулировочных гаек 13, четырех отжимных пружин 16 и четырех регулировочных болтов 14 с контргайками.

Работа сцепления

Сцепление может находиться во включенном и выключенном положениях.

Под усилием предварительно сжатых пружин 4 сцепление постоянно включено, т.е. постоянно может передавать крутящий момент от двигателя к валу коробки передач или промежуточного редуктора.

Механизм выключения сцепления не воздействует на пружины благодаря зазору между упорным кольцом 8 и выжимным подшипником 9, что обеспечивает полноту включения.

При выключении сцепления муфта 5 перемещается в сторону маховика двигателя, нажимая через подшипник 9 на упорное кольцо 8 и рычаги выключения 19.

Механизм выключения сцепления должен обеспечивать величину полного хода муфты выключения не менее 18,2мм с учетом свободного хода, при этом

образовывается зазор между ведомыми и ведущими деталями не менее 0,5мм на поверхность трения, что обеспечивает чистоту выключения сцепления.

При износе накладок ведомых дисков упорное кольцо рычагов выключения перемещается в сторону промежуточного редуктора, уменьшая зазор между упорным кольцом и выжимным подшипником.

Для нормальной работы сцепления механизм выключения необходимо отрегулировать так, чтобы обеспечить зазор между упорным кольцом и выжимным подшипником величиной 3,2 – 4,0мм. Величина этого зазора проверяется по свободному ходу педали сцепления.

Смазка к муфте выключения подводится через масленку 11, ввернутую в переходной ниппель на картере промежуточного редуктора, и гибкий шланг.

6 Сцепление с центральной нажимной пружиной

Сцепление с периферийными пружинами равномерно сжимает фрикционные поверхности. Однако оно сложно (большое количество пружин).

Одна центральная пружина дает более простую конструкцию, а если эта пружина еще и коническая, то и уменьшение осевого размера сцепления. Равномерность нагрузки на нажимной диск обеспечивается применением веерообразно расположенных упругих рычагов, которые равномерно передают усилие пружины на нажимной диск (рисунок 4).

Пружина 5 в сжатом состоянии установлена между фланцем подвижной втулки 6 и опорным фланцем 3. На другом конце подвижной втулки 6 установлена обойма с шариками, в которую помещены внутренние концы рычагов 4. Наружные концы опираются в кольцевые выступы опорного фланца 3 и нажимного диска 1.

Усилие пружины передается от подвижной втулки через шаровые опоры обоймы на внутренние концы рычагов 4, а последние, опираясь на внутренние выступы опорного фланца 3, дают на нажимной диск 1.

В рычажной системе реализуется довольно большое передаточное число порядка 6 – 8, что уменьшает передаточное число привода сцепления.

Упругие рычаги обеспечивают плавность включения и выключения сцепления. Чистоту выключения обеспечивают специальные пружины 8.

В этом сцеплении пружина не соприкасается с нагревающимся нажимным диском и поэтому не теряет своих упругих свойств.

Ввиду большого передаточного числа в рычажной системе небольшой износ облицовок вызывает значительное уменьшение деформации пружины. Это недостаток сцепления.

В эксплуатации поджатие пружины регулируется с помощью прокладок, установленных между опорным фланцем 3 и упорным диском сцепления. При затяжке гаек крепления опорный фланец перемещается на толщину одной прокладки вперед, будет сильнее надавливать на рычаги, и первоначальная длина и сила давления пружины восстановится. При удалении одной регулировочной прокладки расстояние А уменьшается на 3,25 мм.

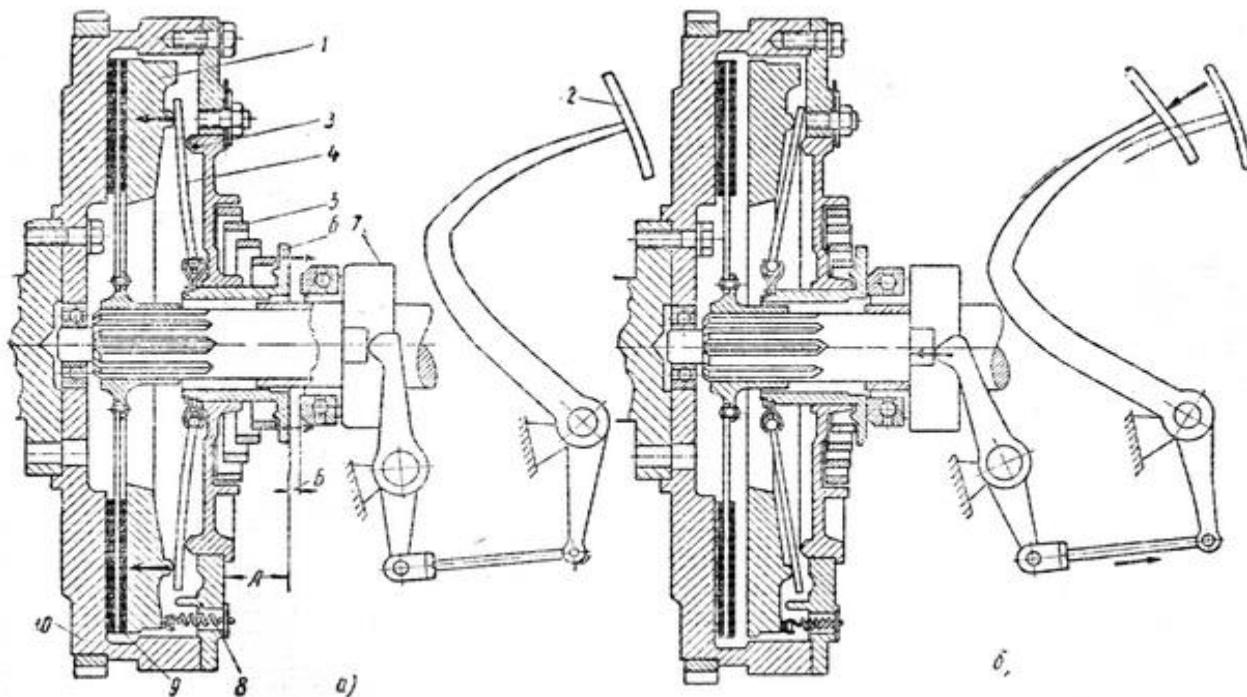


Рисунок 4 – Схема работы сцепления с центральной конической пружиной

1 – нажимной диск; 2 – педаль; 3 – опорный фланец; 4 – нажимные рычаги;
5 – коническая пружина; 6 – подвижная втулка; 7 – муфта выключения;
8 – пружина; 9 – ведомый диск; 10 – маховик

При правильной регулировке затяжки пружины расстояние А (см. рисунок 4а) от плоскости подвижной втулки до упорного диска во включенном сцеплении должно быть равно 27 – 31,5 мм. В случае увеличения этого размера, что будет заметно по уменьшению свободного хода педали сцепления, необходимо произвести указанную выше регулировку.

Для нормальной работы подшипника муфты выключения между подшипником и фланцем подвижной втулки должен быть зазор Б равный 2,5 – 3 мм, что соответствует свободному ходу педали 32 – 38 мм. После выполнения основной (затяжки пружин) нормальную величину свободного хода педали регулируют изменением длины тяги педали.

7 Фрикционные материалы, применяющиеся в сцеплениях

Работоспособность сцепления во многом зависит от того, из какого материала выполнены его фрикционные элементы. Поэтому к фрикционным материалам предъявляются высокие требования:

- высокий коэффициент трения, мало изменяющийся по величине в зависимости от температуры, скорости скольжения и удельного давления;

- высокие механические свойства (прочность, эластичность, пластичность) и износостойкость;
- плавным нарастанием силы трения пропорционально нормальной сжимающей силе.

В сцеплениях обычно применяют смешанные пары трения, состоящие из металла (стали, чугуна) и специальных фрикционных материалов – прессованных, тканевых (плетенных), металлокерамических и синтетических.

Основным материалом для изготовления прессованных и тканевых фрикционных колец является асбест. Прессованные кольца изготавливаются из грубоизмельченного асбестового волокна, металлических и минеральных наполнителей и связующего вещества. Наполнителем может быть медь, цинк, графит. В качестве связующего вещества применяются синтетические смолы, бакелит, каучук.

Эти накладки обеспечивают стабильную величину трения в пределах 0,3 – 0,35 при температуре нагрева до 300⁰С. Такие кольца обладают хорошей прирабатываемостью и эластичностью.

Однако, асбестовые кольца непригодны для работы в масле вследствие значительного снижения коэффициента трения, они не выдерживают высоких температур и повышенных удельных давлений.

В последние годы в качестве фрикционного материала начали применять металлокерамику.

Металлокерамические материалы изготавливаются из порошков различных металлов или из смесей их с порошками ряда неметаллических материалов, например, с порошками графита, асбеста, кремнезема методом холодного прессования с последующим спеканием.

Металлокерамические фрикционные материалы бывают на медной и железной основе.

Они обладают хорошей теплопроводностью, высокой стойкостью при повышенной температуре, большой прочностью.

Металлокерамические фрикционные материалы на медной основе хорошо работают в масле.

В последнее время появились синтетические фрикционные материалы, допускающие очень высокую температуру нагрева (до 1000⁰С) без существенных изменений их высоких фрикционных свойств. Например, ретинакс и др.

8 Материал основных деталей сцепления

Материал ведущих дисков и маховика должен обладать хорошими фрикционными свойствами при работе в сочетании с накладками. Этим материалом является серый чугун марок СЧ 21-40, СЧ 24-44, СЧ 15-32. Реже применяется легированный чугун (ХНЧ-40 и др.) с присадками хрома, никеля, молибдена. Твердость по Бринеллю после нормализации для указанных марок чугунов колеблется в пределах НВ 143 – 241.

Ведомые диски изготавливаются из стального листа толщиной от 1,3 до 2мм. Применяют средне- и высокоуглеродистые стали марок 40, 45, 65, 65Г, 85 и др. с обязательной термообработкой (закалка в масле с последующим отпуском). Твердость после термообработки HRC 38-52.

Кожух сцепления обычно изготавливается путем холодной штамповки из листов стали 08 и 10, допускающей глубокую вытяжку. Толщина листа – в пределах 2,5 – 4мм.

Картер сцепления отливается из чугуна или стали.

Для изготовления пружин используются специальные стали: сталь 85, сталь 65Г, сталь 60С2 и др.

Валы муфт сцепления изготавливают из углеродистой стали с последующей термообработкой (сталь 40Х, сталь 45, сталь 33ХСА и др.).

Для уменьшения ударных нагрузок на зубья шестерен ступенчатых коробок передач при переключении, а также для уменьшения работы трения в синхронизаторах необходимо снижать моменты инерции ведомого диска сцепления и кинематически связанного с ним вала трансмиссии.

9 Контрольные вопросы

1. Какое назначение муфты сцепления?
2. Какие требования предъявляются к муфтам сцепления?
3. Охарактеризуйте рассматриваемую муфту сцепления согласно классификации муфт сцепления.
4. Где установлена муфта сцепления?
5. Из каких основных частей состоит рассматриваемая муфта сцепления?
6. Какие детали относятся к ведущим частям рассматриваемой муфты сцепления?
7. Какие детали относятся к ведомым частям рассматриваемой муфты сцепления?
8. Какие детали относятся к механизму выключения в рассматриваемой муфте сцепления?
9. Через какие элементы получают крутящий момент ведущие детали рассматриваемой муфты сцепления?
10. Какие элементы создают нажимное усилие, и как это усилие передается на ведомые детали рассматриваемой муфты сцепления?
11. Чем обеспечивается полнота включения рассматриваемой муфты сцепления?
12. Чем обеспечивается чистота выключения рассматриваемой муфты сцепления?
13. Расскажите принцип работы рассматриваемой муфты сцепления во включенном и выключенном положениях.
14. Назовите монтажные регулировки рассматриваемой муфты сцепления.
15. Назовите эксплуатационные регулировки рассматриваемой муфты сцепления.
16. Что смазывается в муфтах сцепления?

10 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет по лабораторной работе должен содержать формулировку ее цели, принципиальные схемы работы муфт сцепления, сведения о монтажных и эксплуатационных регулировках и смазке муфт сцепления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин В.И. Отечественные автомобили / Анохин В.И. – М.: Машиностроение, 1977. – 592с.
2. Антонов А.С. Армейские автомобили /[Антонов А.С., Голяк В.К., Запрягаев М.М. и др.]; под ред. А.С. Антонова. – М.: Воениздат, 1970. – 543с.
3. Гусеничные транспортеры-тягачи / Платонов В.Ф., Белоусов А.Ф., Олейников Н.Г., Карцев Г.И.– М.: Машиностроение, 1978. – 351с.
4. Бронетанковая техника. Часть 2. Основы теории и конструкции бронетранспортеров и армейских автомобилей. – М.: Воениздат, 1973. – 405с.
5. Платонов В.Ф. Гусеничные и колесные транспортно-тяговые машины / Платонов В.Ф., Леиашвили Г.Р. – М.: Машиностроение, 1986. – 296с.
6. Универсальное гусеничное легкое шасси. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1976. – 308 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки до лабораторної роботи «Головний фрикціон танку»
з дисципліни «Конструкції транспортних засобів та їх аналіз» для студентів
спеціальності «Колісні та гусеничні транспортні засоби»

Укладачі: ОМЕЛЬЧЕНКО Вадим Миколайович,
ВЕРЕТЕННИКОВ Євгеній Олександрович

Російською мовою

Відповідальний за випуск проф. Є.Є. Александров

Роботу рекомендував до видання проф. Д.О. Волонцевич

В авторській редакції

План 2019, поз. 258

Підп. до друку Формат 60 x 84 1 /16. Папір офісний.
Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум.друк.арк. . Наклад 20 прим.
Зам. № . Ціна договірна.

Видавець Видавничий центр НТУ «ХПІ»,
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Самостійне електронне видання